

# Reconocimiento de Patrones

Version 2023-II

## Presentación

**Dr. José Ramón Iglesias**

DSP-ASIC BUILDER GROUP

Director Semillero TRIAC

Ingeniería Electronica

Universidad Popular del Cesar

# Descripción

El reconocimiento, la descripción, la clasificación y la agrupación de patrones de forma automática, son problemas importantes en una gran variedad de aplicaciones de ingeniería, psicología, medicina, economía, biología, etc. El problema consiste en asignar automáticamente a una clase una muestra según las mediciones realizadas sobre la muestra. En el curso se estudiará la teoría necesaria para resolver este problema, y se aplicará la teoría en ejemplos prácticos tales como detección automática de tumores, reconocimiento de caracteres, detección de defectos, etc.

Ejemplo

# En un colegio de Educación Básica....

Dos Categorías (Clases) ...

1

**PERSONAS > 25 años**

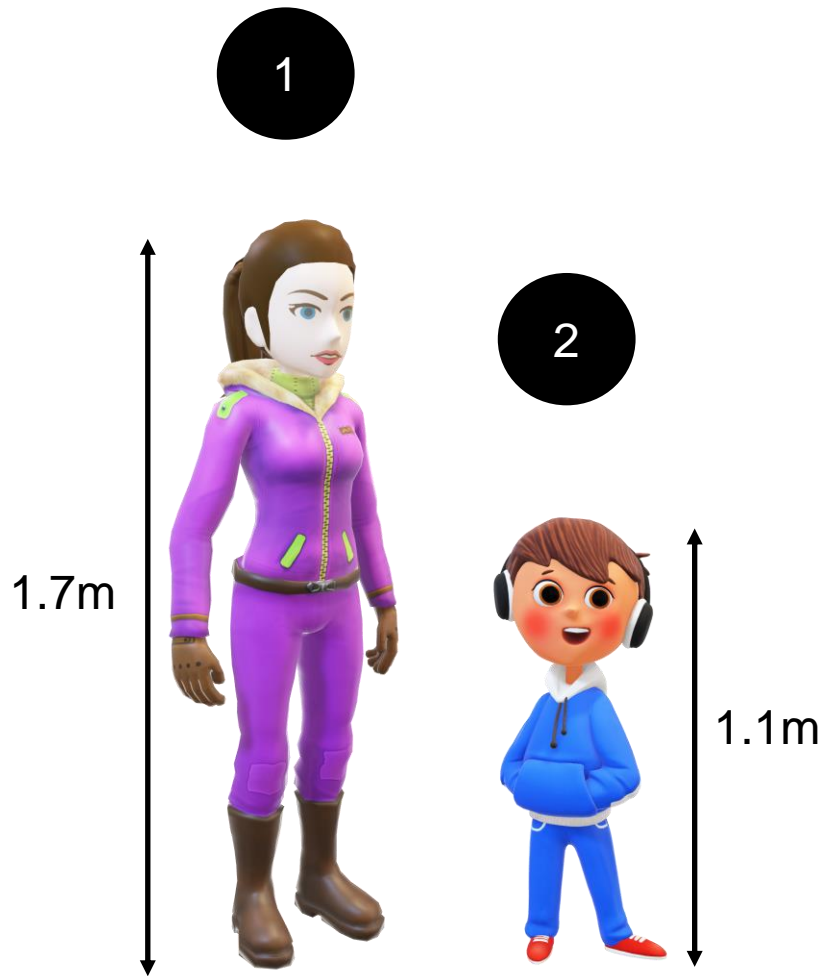
(PERSONAS QUE TRABAJAN EN EL COLEGIO)

2

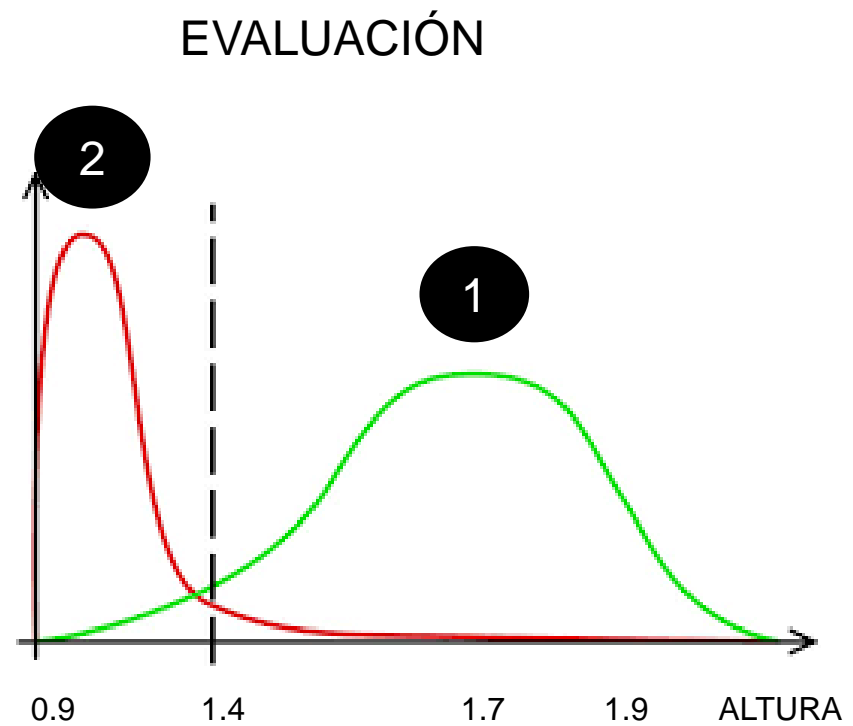
**PERSONAS < 12 años**

(PERSONAS QUE ESTUDIAN EN EL COLEGIO)

- A) Qué atributo medir para determinar a qué categoría pertenece una persona?
- B) Cómo medir este atributo?
- C) Cómo usar este atributo para realizar la clasificación?
- D) Cómo evaluar si este proceso de clasificación es efectivo?



IF ALTURA > 1.4 THEN CLASE-1  
ELSE CLASE-2



# Objetivos (1/2)

1. Analizar las nociones básicas de extracción de características, selección de características, clasificación y evaluación de desempeño.
2. Aplicar técnicas basadas en procesamiento de imágenes para la extracción de características geométricas y cromáticas en problemas donde el reconocimiento de patrones se realice a partir de información visual.
3. Diseñar y evaluar características a ser extraídas donde la reconocimiento de patrones se realiza a partir de información visual u otro tipo de información.
4. Evaluar algoritmos eficientes para seleccionar características: Análisis de componentes principales, discriminante de Fisher, búsqueda exhaustiva, búsqueda secuencial, Branch&Bound, entre otros.

## Objetivos (2/2)

5. Diseñar clasificadores capaces de resolver problemas reales basados en las técnicas de clasificador lineal, árbol binario de decisión, vecino más cercano, Mahalanobis, Bayes, SVM, redes neuronales entre otros.
6. Aplicar técnicas para establecer y comparar el desempeño de los clasificadores: Validación cruzada, bootstrap, e intervalos de confianza basados en distribuciones estadísticas.
7. Diseñar un sistema automatico de reconocimiento de patrones capaz de resolver un problema real.

# Contenido

1. Introducción
2. Extracción de Características
3. Selección de Características
4. Clasificación
5. Evaluación de Desempeño
6. Clustering
7. Aplicaciones



# Metodología

El curso contempla clases expositivas teóricas, trabajo en clase, ejercicios en grupo y trabajos individuales de programación en computador. Finalmente se realiza un proyecto en grupo.

# Evaluación

- Trabajo en Clases: 20% > 4.0
- 3 tareas: 50% > 4.0
- 1 proyecto: 30% > 4.0

Para aprobar el curso se debe obtener más de 4.0 en cada ítem, de lo contrario la nota será el mínimo de ellas.

# Bibliografía

- Bishop, C. Pattern Recognition and machine Learning, Springer, 2006.
- Bishop, C. Neural Network for Pattern Recognition, New York, Oxford University Press Inc., Reprinted, 2005.
- da Fontoura, L.; Marcondes, R. Shape Analysis and Classification, Boca Raton, CRC Press, 2001.
- Duda, R.; Hart, P.; Stork, D. Pattern Classification, New York, John Wiley & Sons, Inc., 2001.
- Hastie, T.; Tibshirani, R.; Friedman, J.: The Elements of Statistical Learning, Springer, 2001.
- Marsland, S. Machine Learning: An algorithmic Perspective, CRC Press, 2009.
- Mery, D.; Pieringer, C.: Computer Vision for X-ray Testing, Springer, 2021
- Nixon, M.; Aguado, A. Feature Extraction & Image Processing, Amsterdam, Elsevier, 2004.
- Webb, A. Statistical Pattern Recognition, Wiley, Second Edition, 2002.
- Witten, I.H; Frank, E. Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques, Elsevier, Second Edition, 2005.

Artículos seleccionados de IEEE Transaction on Pattern Analysis and Machine Intelligence, y de Proceedings of International Conferences on Pattern Recognition and Computer Vision.